



TITLE:

7.自律形成系のコンピュータ・シミュレーション(学習院大学大学院自然科学研究科,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

北見, 俊一

CITATION:

北見, 俊一. 7.自律形成系のコンピュータ・シミュレーション(学習院大学大学院自然科学研究科,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 675-676

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91700>

RIGHT:

6. InAs ならびに GaAs 表面 2 次元電子系の異常磁気抵抗

片 野 築

要旨

P 型 InAs 結晶表面の n 型反転層における異常磁気抵抗も磁場方位依存性, 温度依存性に注目し, 測定した。この測定のためにフォトリソグラフィ法を用いて, プレーナ型で 4 端子法の測定が可能な試料を製作した。反転層は InAs (111) B 面の上に Ge も蒸着すること, Au Ge を蒸着することにより形成させた。

Ge を蒸着した試料では, 前川・福山のスピン・軌道相互作用を含む弱局在における磁気抵抗の理論で説明できる磁気抵抗が観測された。

AuGe を蒸着した試料では, 磁場の垂直成分のみに依存する負の磁気抵抗と, 磁場の方位によらない正の磁気抵抗が観測された。負の磁気抵抗は弱局在理論による磁気抵抗と定性的に似ているが, 伝導率の変化は理論値の約 10 倍である。正の磁気抵抗は弱磁場領域で B/T の 2 乗に比例し, Spin-Zeeman 効果による川畑の理論で説明できる。

また, 高電子移動度の GaAs/AlGaAs ヘテロ界面 2 次元電子系を用い, 線幅 $0.6 \mu\text{m}$ で, 1 辺 $6 \mu\text{m}$ の中空正方形の試料を製作し, Aharonov-Bohm 効果から予想される抵抗の磁場依存性を観測することを試みた。(GaAs/AlGaAs 基板は, 東大生産研の榊研究室で製作された)

7. 自律形成系のコンピュータ・シミュレーション

北 見 俊 一

Abstract

最近, 協同現象あるいは自律形成系といった現象が注目を集めている。具体的には, 物理学においてはレーザーの発振現象, Benard の対流不安定, 化学においては Belousov-Zhabotinsky 反応など, 生物学においては生態系などが知られている。

1960 年代の後半にレーザーの量子力学的理論の発展に大きく貢献した H. Haken は 1970

年代になるとその方法をこれらの問題に持ち込むことを提案している。その中心となる手法はマスター方程式 (master equation) あるいは、フォッカー・プランク方程式 (Fokker-Planck equation) を用いたものである。

本論文では、レーザーを自律形成系のモデルとして Monte-Carlo 法によりコンピュータ・シミュレーションを行って、レート方程式による解との比較をしてみた。こういった問題へのコンピュータによるアプローチとしては上記の理論による方程式の数値解法が考えられるが、さらに複雑な系などを考えなければならない場合などはシステム・ダイナミックスとして系をとらえコンピュータ・シミュレーションを行うことも有効であると考えられる。

8. One-Dimensional N-Body Problem with Point Interaction and Some Exact Results

高 麗 徹

要旨

低次元多体系のモデル、たとえば一次元 Heisenberg モデル、一次元 Hubbard モデルなどの固有状態及び固有値を求めるには Bethe 仮説の方法が有力である。さらに最近ではこの方法は s-d モデル、Anderson ハミルトニアンにも適用可能であることが示されている。

しかし、Bethe 仮説の方法には少なくとも二つの問題がある。

(A) この方法を適用すると波動関数の決め方が複数となるが、これらが矛盾のない結果を与えるかどうか (無矛盾性の問題)

(B) 得られた固有状態が完全系をなすかどうか、すなわちそのすべてを一つ残らずつくしているかどうか (完全性の問題)

(A) についてはスピン系またはスピン 0 のボソン系の場合、この無矛盾性は自明であり、それ以外の一般の場合の無矛盾性は Brezin と Zinn-Justin によって証明されている。しかし、この論文ではより明解と思われる別の証明を与える。

(B) については特殊な場合 (たとえばデルタ関数型の相互作用をする一次元ボソン系モデルで結合定数を無限大とした場合) を除いて証明がない。

この論文では、第一に新しくいくつかの場合について完全性の証明を与えるが、第二にすべての場合に完全性が成り立つわけではないことも証明する。第二の証明はこの種のモデルの原